

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-125954

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>  
F 02 M 25/07

識別記号  
5 3 0 G 8923-3G  
A 8923-3G  
5 7 0 B 8923-3G  
K 8923-3G

⑭ 公開 平成2年(1990)5月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全10頁)

⑮ 発明の名称 ディーゼルエンジンの排気還流制御装置

⑯ 特願 昭63-276982

⑰ 出願 昭63(1988)10月31日

⑱ 発明者 河野 裕人 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

⑲ 出願人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号

⑳ 代理人 弁理士 小谷 悅司 外2名

明細書

1. 発明の名称

ディーゼルエンジンの排気還流制御装置

2. 特許請求の範囲

1. 排気通路に設けられた排気絞り弁と、この排気絞り弁より上流の排気通路に排気還流取出口が設けられた排気還流通路と、この排気還流通路を開閉する排気還流弁とを備えたディーゼルエンジンにおいて、排気還流を行う領域であっても前記排気絞り弁が閉じられる状態では前記排気還流弁を所定疊重じるようとする排気還流弁動作制御手段と、排気還流を行う領域で前記排気絞り弁が開かれた時に前記排気還流弁の開動作を前記排気絞り弁の開動作に対して遅らせるようとする排気還流弁開動作遅延手段とが設けられていることを特徴とするディーゼルエンジンの排気還流制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ディーゼルエンジンの排気還流制御

装置に関するものである。

(従来の技術)

従来より、ディーゼルエンジンとして、排気還流装置 (EGR装置) を設けるようにしたものが知られている。この排気還流装置は、一般によく知られているように、吸気通路と排気通路とを連通する排気還流通路と、この排気還流通路を遮断する排気還流弁とで構成され、排気還流弁を開いて排気ガスの一部を排気還流通路を通して吸気通路に還流させ、この排気還流ガスを吸気とともに再び燃焼室に供給することにより、燃焼を抑制して排気ガス中のNO<sub>x</sub>量の低減を図るようにしたものである。

上記のような構成を備えたディーゼルエンジンは、実開昭59-65968号公報にも示されている。この公報に示されたディーゼルエンジンでは、上記構成に加えて、さらに、排気通路における排気還流取出口より下流に排気還流ガス量を制御するための排気絞り弁を設け、上記排気還流弁が開いたときに排気絞り弁が所定期間閉じるよう

に排気絞り弁を制御するようにして、排気還流開始時における排気還流ガス量を増大させ、その時期においても充分なNO<sub>x</sub>量低減効果を得ることができるようにしている。

ところで、排気還流装置を備えたディーゼルエンジンとしては、上記公報に示されたディーゼルエンジンと異なり、排気絞り弁を暖機促進の目的で排気通路における排気還流取出口より下流に設けるようにしたものがある。このディーゼルエンジンは、エンジンが低回転低負荷状態での冷間時に排気絞り弁が閉じられるように排気絞り弁を制御し、これにより、エンジンが低回転低負荷状態での冷間時において排気ガスの量を絞ってエンジンの負荷を高めるようにし、暖機を促進するようしている。

#### (発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記のようにディーゼルエンジンにおいて、NO<sub>x</sub>量低減を図る構成と暖機促進とを図る構成とを共に備えるようにすれば、つぎのような問題が起こる。

- 3 -

れないという問題が起こっていた。

以上の事情に鑑みて、本発明は、NO<sub>x</sub>量低減と暖機促進とを図りつつ、さらには、冷間時における加速性の向上ができるディーゼルエンジンの排気還流制御装置を提供しようとするものである。

#### (課題を解決するための手段)

本発明にかかるディーゼルエンジンの排気還流制御装置は、排気通路に設けられた排気絞り弁と、この排気絞り弁より上流の排気通路に排気還流取出口が設けられた排気還流通路と、この排気還流通路を開閉する排気還流弁とを備えたディーゼルエンジンにおいて、排気還流を行う領域であっても前記排気絞り弁が閉じられる状態では前記排気還流弁を所定量閉じるようにする排気還流弁動作制御手段と、排気還流を行う領域で前記排気絞り弁が開かれた時に前記排気還流弁の開動作を前記排気絞り弁の開動作に対して遅らせるようにする排気還流弁開動作遅延手段とを設けるようにしたものである。

- 5 -

第5図は、上記NO<sub>x</sub>量低減と暖機促進とを図った従来のディーゼルエンジンの暖機促進を行う領域（冷間時に排気絞り弁が閉じられる領域）Aと排気還流を行う領域Bとの関係を示している。図のように、冷間時に、暖機促進を行う領域Aは低回転低負荷側に設定され、排気還流を行う領域Bは高回転高負荷側に設定され、これら暖機促進を行う領域Aと排気還流を行う領域Bとは一部が重なり合うようになる。そして、この暖機促進を行う領域Aと排気還流を行う領域Bとは重なり合う領域Bでは、排気絞り弁が閉じられ排気還流弁が開かれるようになる結果、排気通路に逃げる排気ガスがほとんど排気還流通路に導かれ、排気還流ガス量が過度に増大して、燃焼が極端に抑えられるようになる。このため、この領域Bで、十分に暖機促進効果を得ることができなかった。しかも、冷間時に加速を行う、すなわち領域Bから排気還流のみを行う領域Aに抜けたようにした場合、領域Bから領域Aに移行するときにエンジン出力が十分に得られないために、加速性が十分に得ら

- 4 -

#### (作用)

以上の構成によれば、排気還流弁動作制御手段によって排気還流を行う領域であっても排気絞り弁が閉じられる状態のときには排気還流弁が所定量閉じられる（もししくは完全に閉じられる）こととなるため、排気絞り弁の開弁に伴ってシリンダ内の掃気効率が排気還流を行う領域内でこの状態のときにのみ低くなつて、排気通路からシリンダ内に直接戻される排気ガスの量（内部排気ガス還流量）が増え、排気還流弁を完全に開弁せなくともNO<sub>x</sub>量を十分に低減できるようになるとともに、排気還流ガス量が過剰に増えるのが防止されて燃焼が比較的安定し、この結果、暖機促進性が向上するようになる。さらに、排気還流弁開動作遅延手段によって排気還流を行う領域で排気絞り弁が開いた時には排気還流弁が排気絞り弁の開動作に対して遅れて開くこととなる。このため、冷間加速時に暖機促進を行う領域と排気還流を行う領域とが重なり合う領域から排気還流のみを行う領域に抜けた時に、排気還流弁が閉じている状

- 6 -

態で排気絞り弁が開かれるということがなくなつて、燃焼が抑えられるということがなくなり、加速性が向上する。

## (実施例)

第1図は、本発明にかかるディーゼルエンジンの排気還流制御装置の一実施例を示している。図において、1はディーゼルエンジンであり、シリンドラブロック11とシリンドラヘッド12とピストン13とを備えている。これらシリンドラブロック11、シリンドラヘッド12およびピストン13で形成された燃焼室14にはそれぞれシリンドラヘッド12を貫通する吸気通路15と排気通路16とが繋がれ、吸気通路15の燃焼室14開口部と排気通路16の燃焼室14開口部とにはそれぞれ吸気バルブ17と排気バルブ18とが設けられている。

排気通路16の中には排気ガスの量を較る排気絞り弁21が設けられ、この排気絞り弁21はダイヤフラム式の排気絞り弁用アクチュエータ22によって開閉されるようになっている。

- 7 -

の負圧室22aの容積と排気還流弁用アクチュエータ22の負圧室34aの容積とは等しくなっている。

ディレイバルブ5、6は、第1ポート5a、6aから第2ポート5b、6bへのみ空気を流通可能にする一方向弁51、61と、小径の絞り52、62とを備え、これら一方向弁51、61と小径の絞り52、62との動きにより、第1ポート5a、6aから第2ポート5b、6bへは一度に多量の空気が流れることになっていて、第2ポート5b、6bから第1ポート5a、6aへは一度に少量の空気しか流れないようになっている。

三方向切換弁7、8の各第2出口7b、8bはパイプ41c、42cによって真空ポンプ43に接続され、三方向切換弁7、8の各第3出口7c、8cは大気に開放されている。三方向切換弁7、8は、コントロールユニット9からの制御信号によって切換作動するようになっていて、これにより、第1出口7a、8aと第2出口7b、8b、あるいは第1出口7a、8aと第3出口7c、8

- 9 -

吸気通路15の途中には排気還流ガス排出口31が形成され、上記排気絞り弁21より上流の排気通路16には排気還流ガス取出口32が形成されていて、これら排気還流ガス取出口32および排気還流ガス排出口31は排気還流通路3で連通されている。この排気還流通路3の途中にはこの排気還流通路3を開閉する排気還流弁33が設けられ、この排気還流弁33はダイヤフラム式の排気還流弁用アクチュエータ34によって開閉されるようになっている。

排気絞り弁用アクチュエータ22の負圧室22aおよび排気還流弁用アクチュエータ34の負圧室34aはそれぞれパイプ41a、42aによってディレイバルブ(排気絞り弁開動作遅延手段)5およびディレイバルブ(排気還流弁開動作遅延手段)6の各第2ポート5b、6bに接続され、ディレイバルブ5、6の各第1ポート5a、6aはそれぞれパイプ41b、42bによって三方向切換弁7、8の各第1出口7a、8aに接続されている。なお、排気絞り弁用アクチュエータ22

- 8 -

cとが接続されるようになっている。そして、三方向切換弁7の第1出口7aと第2出口7bとが接続されると、排気絞り弁用アクチュエータ22の負圧室22aと真空ポンプ43とがつながれ、排気絞り弁用アクチュエータ22の負圧室22a内の空気が真空ポンプ43で引かれて、排気絞り弁21が閉じられるようになり、三方向切換弁7の第1出口7aと第3出口7cとが接続されると、排気絞り弁用アクチュエータ22の負圧室22aと大気とがつながれ、排気絞り弁用アクチュエータ22の負圧室22aに大気が導入されて、排気絞り弁21が開かれるようになる。また、三方向切換弁8の第1出口8aと第2出口8bとが接続されると、排気還流弁用アクチュエータ34の負圧室34aと真空ポンプ43とがつながれ、排気還流弁用アクチュエータ34の負圧室34a内の空気が真空ポンプ43で引かれて、排気還流弁33が開かれるようになり、三方向切換弁8の第1出口8aと第3出口8cとが接続されると、排気還流弁用アクチュエータ34の負圧室34aと大

- 10 -

気とがつながれ、排気還流弁用アクチュエータ34の負圧室34aに大気が導入されて、排気還流弁33が閉じられるようになる。

コントロールユニット9には、エンジンの回転数を検出するエンジン回転数検出手段9aと、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段9bと、エンジンの水温を検出するエンジン水温検出手段9cとからそれぞれ検出信号が入力されるようになっている。このコントロールユニット9は、領域判別手段91と排気絞り弁動作制御手段92と排気還流弁動作制御手段93とを備えている。

領域判別手段91は、上記エンジン回転数検出手段9a、アクセル開度検出手段9bおよびエンジン水温検出手段9cからの各検出信号に基づいて、排気還流弁33を開く、すなわち排気還流を行う領域か否かを判別するとともに、排気絞り弁21を開じる、すなわち暖機促進を行う状態（所定温度以下で、かつ、所定領域）か否かを判別するようになっている。排気絞り弁動作制御手段92は、暖機促進を行う状態であると領域判別手段

- 11 -

以上の構成において、冷間時（例えば、エンジン水温が60℃以下の時）に暖機促進のみを行う領域αから暖機促進を行う領域Aと排気還流を行う領域Bとが重なり合う領域Bを通って排気還流のみを行う領域Aに抜けるように加速を行った場合の動作を示す。

まず、領域αにあるときには、領域判別手段91で排気還流を行う領域Bでないと判別され、しかも、冷間時で、かつ、領域Aであることから暖機促進を行う状態であると判別され、排気絞り弁動作制御手段92から三方向切換弁7に第1出口7aと第2出口7bとを接続する接続信号が出力され、排気還流弁動作制御手段93から三方向切換弁8に第1出口8aと第3出口8cとを接続する接続信号が出力されている。このため、排気絞り弁用アクチュエータ22の負圧室22aと真空ポンプ43とがつながれ、排気絞り弁21が閉じられているとともに、排気還流弁用アクチュエータ34の負圧室34aと大気とがつながれ、排気還流弁33が閉じられている。上記暖機促進を行

- 13 -

91で判別されたときには三方向切換弁7に第1出口7aと第2出口7bとを接続する接続信号を出力し、暖機促進を行う状態でないと領域判別手段91で判別されたときには三方向切換弁7に第1出口7aと第3出口7cとを接続する接続信号を出力するようになっている。また、排気還流弁動作制御手段93は、排気還流を行う領域で、かつ、暖機促進を行う状態でないと領域判別手段91で判別されたときには三方向切換弁8に第1出口8aと第2出口8bとを接続する接続信号を出力し、排気還流を行う領域外か、あるいは排気還流を行う領域であっても暖機促進を行う状態（排気絞り弁21を閉じるべき状態）であると領域判別手段91で判別されたときには三方向切換弁8に第1出口8aと第3出口8cとを接続する接続信号を出力するようになっている。

なお、冷間時において、暖機促進を行う領域と排気還流を行う領域との関係は、第5図に示す従来のディーゼルエンジンの場合と同じ様になっている。

- 12 -

う領域Aでは燃料噴射量が増量されるようになっている。したがって、この領域αでは、上記排気絞り弁21の閉弁による内部排気ガス還流量の増量も伴って、エンジンの負荷が増え、暖機が促進されるようになる。

上記領域αから領域Bに移行すると、領域判別手段91で暖機促進を行う状態であり、かつ、排気還流を行う領域Bであると判別されるようになる。この場合、排気絞り弁動作制御手段92からは、暖機促進を行う状態であるので、上記領域αと同じように三方向切換弁7に第1出口7aと第2出口7bとを接続する接続信号が出力される。また、排気還流弁動作制御手段93からは、排気還流を行う領域Bであるが、暖機促進を行う状態であるため、やはり上記領域αと同じように三方向切換弁8に第1出口8aと第3出口8cとを接続する接続信号が出力される。この結果、上記領域αと同じ状態、すなわち排気絞り弁21が閉じられ、かつ、排気還流弁33が閉じられた状態が保たれる。このため、上記領域αと同様に暖機が

- 14 -

促進されるようになる。しかも、排気絞り弁 21 が閉じられ、内部排気ガス還流量が増えるため、排気還流弁 33 が閉じられていても NO<sub>x</sub> 酸を低減できる。

その後、上記領域 B から領域 A に移行すると、領域判別手段 91 で暖機促進を行う状態でなく、かつ、排気還流を行う領域 B であると判別されるようになり、排気絞り弁動作制御手段 92 から三方向切換弁 7 に第 1 出口 7a と第 3 出口 7c とを接続する接続信号が出力され、排気還流弁動作制御手段 93 から三方向切換弁 8 に第 1 出口 8a と第 2 出口 8b とを接続する接続信号が出力されるようになる。この結果、排気絞り弁用アクチュエータ 22 の負圧室 22a と大気とがつながれ、排気絞り弁用アクチュエータ 22 の負圧室 22b に三方向切換弁 7 の第 3 出口 7c からディレイバルブ 5 を介して大気が導入されるようになるとともに、排気還流弁用アクチュエータ 34 の負圧室 34a と真空ポンプ 43 とがつながれ、排気還流弁用アクチュエータ 34 の負圧室 34a 内の空気が

- 15 -

91 で暖機促進を行う状態であり、かつ、排気還流を行う領域 B であると判別され、この結果、前述したように排気還流弁用アクチュエータ 34 の負圧室 34a と大気とがつながれ、排気還流弁用アクチュエータ 34 の負圧室 34a に三方向切換弁 8 の第 3 出口 8c からディレイバルブ 6 を介して大気が導入されるようになるとともに、排気絞り弁用アクチュエータ 22 の負圧室 22a と真空ポンプ 43 とがつながれ、排気絞り弁用アクチュエータ 22 の負圧室 22a 内の空気がディレイバルブ 5 を介して真空ポンプ 43 に引かれるようになる。このとき、ディレイバルブ 5, 6 の作用により、ディレイバルブ 6 の第 1 ポート 6a から第 2 ポート 6b へ流れの大気は一度に多量に流れ、ディレイバルブ 5 の第 2 ポート 5b から第 1 ポート 5a へ流れの排気絞り弁用アクチュエータ 22 の負圧室 22a 内の空気は一度に少量しか流れないようになるため、排気還流弁用アクチュエータ 34 の負圧室 34a には素早く大気が導入され、排気絞り弁 21 および排気還流弁 33 が閉じられるようになる。

- 17 -

ディレイバルブ 6 を介して真空ポンプ 43 に引かれるようになる。このとき、ディレイバルブ 5, 6 が第 1 ポート 5a, 6a から第 2 ポート 5b, 6b へは一度に多量の空気が流れ、第 2 ポート 5b, 6b から第 1 ポート 5a, 6a へは一度に少量の空気しか流れないようにになっているため、ディレイバルブ 5 の第 1 ポート 5a から第 2 ポート 5b へ流れの大気は一度に多量に流れ、ディレイバルブ 6 の第 2 ポート 6b から第 1 ポート 6a へ流れの排気還流弁用アクチュエータ 34 の負圧室 34a 内の空気は一度に少しあがれないと流れなくなる。このため、排気絞り弁用アクチュエータ 22 の負圧室 22a には素早く大気が導入され、排気還流弁用アクチュエータ 34 の負圧室 34a 内の空気はゆっくりと引かれるようになる。この結果、排気絞り弁 21 は素早く開き、排気還流弁 33 は排気絞り弁 21 より遅れて開くようになる。

つぎに、冷間時において上記領域 A から領域 B へ移行するように減速を行った場合の動作を示す。

領域 A から領域 B へ移行すると、領域判別手段

- 16 -

内の空気はゆっくりと引かれるようになる。この結果、排気還流弁 33 は素早く閉じ、排気絞り弁 21 は排気絞り弁 33 より遅れて閉じるようになる。

なお、領域 B から領域 α へ移行するように減速を行った場合には、互いの領域で排気絞り弁動作制御手段 92 および排気還流弁動作制御手段 93 から出力される接続信号に変化がないため、領域 B から領域 α へ移行しても、排気還流弁 33 および排気絞り弁 21 は領域 B と同じ状態、すなわち両方ともに閉じられた状態で保たれるようになる。

第 2 図は、上記冷間加速時、領域 α から領域 B を通って領域 A に移行した場合のディレイバルブ 5 の第 1 ポート 5a および第 2 ポート 5b の圧力 P<sub>a</sub>, P<sub>b</sub> と、ディレイバルブ 6 の第 1 ポート 6a および第 2 ポート 6b の圧力 P<sub>c</sub>, P<sub>d</sub> と、排気絞り弁 21 および排気還流弁 33 の開閉状態との時間的変化をそれぞれ示し、第 3 図は、上記冷間減速時、領域 A から領域 B を通って領域 α に移行した場合の圧力 P<sub>a</sub>, P<sub>b</sub>, P<sub>c</sub>, P<sub>d</sub> と、排

- 18 -

気絞り弁 21 および排気還流弁 33 の開閉状態との時間的变化をそれぞれ示している。これらの図において、 $t_a$ ,  $t_b$  が加速時、領域 A から領域 B に移行した時期および領域 B から領域 A に移行した時期を示し、 $t_c$ ,  $t_d$  が領域 A から領域 B に移行した時期および領域 B から領域 A に移行した時期を示している。

第 2 図に示すように、このディーゼルエンジンの排気還流制御装置の構成では、冷間加速時、排気還流を行う領域 B であっても、暖機促進を行う、すなわち排気絞り弁 21 を閉じるべき状態であれば、排気還流弁 33 が閉じられるようになっている ( $t_a \sim t_b$  間)。しかも、冷間加速時、領域 B から領域 A に移行した場合にはディレイバルブ 5, 6 の第 1 ポート 5a, 6a の圧力  $P_a$ ,  $P_c$  が同時に変化しても、ディレイバルブ 6 の第 2 ポート 6b の圧力  $P_d$  がディレイバルブ 5 の第 2 ポート 5b の圧力  $P_b$  より時間  $T_a$  だけ遅く変化し、その分だけ排気還流弁 33 が排気絞り弁 21 の開く時期より遅れて開くようになっている。こ

- 19 -

のため、冷間加速時において、排気絞り弁 21 が閉じられている時に排気還流弁 33 が開かれ排気還流が行われて燃焼が極端に抑えられてしまうということがなくなり、冷間時における加速性が向上するようになる。

また、第 3 図に示すように、このディーゼルエンジンの排気還流制御装置の構成では、冷間減速時においても、排気還流を行う領域 B で、かつ、排気絞り弁 21 を閉じるべき状態であれば、排気還流弁 33 が閉じられ ( $t_c \sim t_d$  間)、しかも、領域 A から領域 B に移行した場合にはディレイバルブ 5, 6 の第 1 ポート 5a, 6a の圧力  $P_a$ ,  $P_c$  が同時に変化しても、ディレイバルブ 5 の第 2 ポート 5b の圧力  $P_b$  がディレイバルブ 6 の第 2 ポート 6b の圧力  $P_d$  より時間  $T_b$  だけ遅く変化し、その分だけ排気絞り弁 21 が排気還流弁 33 の閉じる時期より遅れて閉じるようになっている。このため、冷間減速時においても、排気絞り弁 21 が閉じられている時に排気還流弁 33 が開かれ排気還流が行われて燃焼が極端に抑えられ

- 20 -

てしまうということがなくなり、燃焼性の悪化とこれに伴うエミッション性能の悪化を防止できる。

第 4 図は、別の実施例を示している。なお、この図において、前記実施例と同じ符号を付したものは前記実施例と同じものを示し、説明を省略する。この実施例では、三方向切換弁 7 と排気絞り弁用アクチュエータ 2 の負圧室 22a、および三方向切換弁 8 と排気絞り弁用アクチュエータ 2 の負圧室 22a とをそれぞれパイプ 41 によって直結しているとともに、排気還流弁開動作遅延手段および排気絞り弁開動作遅延手段として前記実施例のディレイバルブ 6, 5 の代りにディレイタイマ 94, 95 を用いるようにしている。これらディレイタイマ 94, 95 は、それぞれ排気還流弁動作制御手段 93 と三方向切換弁 8 の間、および排気絞り弁動作制御手段 92 と三方向切換弁 7 の間に介在されている。

ディレイタイマ 94 は、排気還流弁動作制御手段 93 から三方向切換弁 8 に第 1 出口 8a と第 3 出口 8c とを接続する接続信号が出力されたとき

- 21 -

には信号入力部 94a から信号出力部 94b へ直ちに信号を伝達し、排気還流弁動作制御手段 93 から三方向切換弁 8 に第 1 出口 8a と第 2 出口 8b とを接続する接続信号が出力されたときには信号入力部 94a から信号出力部 94b へ所定時間経過後に信号を伝達するようになっている。また、ディレイタイマ 95 は、排気絞り弁動作制御手段 92 から三方向切換弁 7 に第 1 出口 7a と第 2 出口 7b とを接続する接続信号が出力されたときには信号入力部 95a から信号出力部 95b へ直ちに信号を伝達し、排気絞り弁動作制御手段 92 から三方向切換弁 7 に第 1 出口 7a と第 3 出口 7c とを接続する接続信号が出力されたときには信号入力部 95a から信号出力部 95b へ所定時間経過後に信号を伝達するようになっている。

このため、冷間加速時、領域 B から領域 A に移行して、排気絞り弁動作制御手段 92 から三方向切換弁 7 の第 1 出口 7a と第 3 出口 7c とを接続する接続信号が出力され、排気還流弁動作制御手段 93 から三方向切換弁 8 の第 1 出口 8a と第 2

- 22 -

出口 8 b とを接続する接続信号が出力されるようになると、ディレイタイマ 94, 95 が働いて、三方向切換弁 8 に接続信号が伝達される時期が三方向切換弁 7 に接続信号が伝達される時期より遅れるようになる。この結果、排気絞り弁用アクチュエータ 22 の負圧室 22 a に大気が導入される時期より排気還流弁用アクチュエータ 34 の負圧室 34 a 内の空気が引かれるようになる時期が遅れ、排気還流弁 33 が排気絞り弁 21 より遅れて聞くようになる。

また、冷間減速時、領域 A から領域 B に移行して、排気絞り弁動作制御手段 92 から三方向切換弁 7 の第 1 出口 7 a と第 2 出口 7 b とを接続する接続信号が出力され、排気還流弁動作制御手段 93 から三方向切換弁 8 の第 1 出口 8 a と第 3 出口 8 c とを接続する接続信号が出力されるようになった場合にも、ディレイタイマ 94, 95 が働いて、この場合には、三方向切換弁 7 に接続信号が伝達される時期が三方向切換弁 8 に接続信号が伝達される時期より遅れるようになる。この結果、

- 23 -

還流弁用アクチュエータの負圧室の容積とを異ならせるようにすることによって行つてもよい。

また、以上の実施例では、領域 B において排気還流弁を全開させているが、燃焼性が著しく悪化しない範囲で較る（排気ガスを複数）ようにしてもよい。

さらにまた、車両減速時（低負荷時）に排気絞り弁を閉じてエンジン抵抗を高めるようにしたものにおいて、以上の実施例で示した冷間減速時の制御と同様の制御を行うようにして、NO<sub>x</sub>量の低減とエンジン低回転域での安定燃焼とを図るようにしてもよい。

#### （発明の効果）

本発明にかかるディーゼルエンジンの排気還流制御装置は、排気還流を行う領域であっても排気絞り弁が閉じられる状態では排気還流弁が閉じられるとともに、排気還流を行う領域で排気絞り弁が開かれた時には排気還流弁が排気絞り弁の開動作に対して遅れて開かれるようになる。このため、暖機促進を行う領域と排気還流を行う領域とが組

- 25 -

排気還流弁用アクチュエータ 34 の負圧室 34 a に大気が導入される時期より排気絞り弁用アクチュエータ 22 の負圧室 22 a 内の空気が引かれるようになる時期が遅れ、排気絞り弁 21 が排気還流弁 33 より遅れて閉じるようになる。

このようにこの実施例の構成においても、前記実施例と同じように冷間加減速時に排気絞り弁 21 に対する排気還流弁 33 の開閉動作に差を持たせることができる。しかも、これに加え、この実施例の構成においても、前記実施例と同じ動きをする排気還流弁動作制御手段 93 を設けることによって、排気還流を行う領域 B であっても排気絞り弁 21 が閉じられる状態のときには排気還流弁 33 が閉じられるようとしているため、前記実施例と同じような排気絞り弁 21 および排気還流弁 33 の冷間時間開動作特性を得ることができる。

なお、排気還流弁の開動作を排気絞り弁の開動作に対して遅らせるようにするには以上の実施例による方法に限られるものではない。例えば、排気絞り弁用アクチュエータの負圧室の容積と排気

- 24 -

なり合う領域で、NO<sub>x</sub>量を十分に低減できるとともに暖機を十分に促進させることができ、しかも、暖機促進を行う領域と排気還流を行う領域とが重なり合う領域から排気還流のみを行う領域に抜けた時に、燃焼が抑えられるということになり、冷間時の加速性が損われなくなる。したがって、この発明によれば、効率の良い暖機促進と NO<sub>x</sub>量低減とを図りつつ、さらには、冷間時の加速性の向上を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明にかかるディーゼルエンジンの排気還流制御装置の一実施例を示す概略構成図、第 2 図はその加速時のタイムチャート、第 3 図はその減速時のタイムチャート、第 4 図は別の実施例を示す概略構成図、第 5 図は暖機促進を行う領域と排気還流を行う領域との関係を示すグラフである。

3 … 排気還流通路、6, 94 … 排気還流弁動作遅延手段、16 … 排気通路、21 … 排気絞り弁 32 … 排気還流取出口、33 … 排気還流弁、93

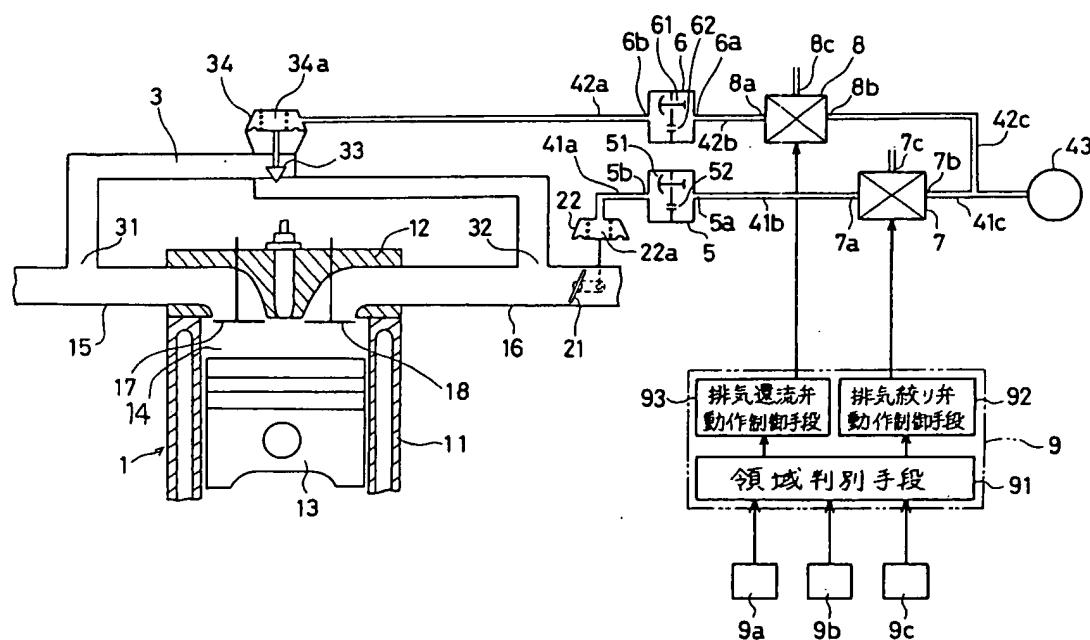
- 26 -

…排気還流弁動作制御手段、A…冷卻時に排気取り弁が閉じられる領域、B…排気還流を行う領域。

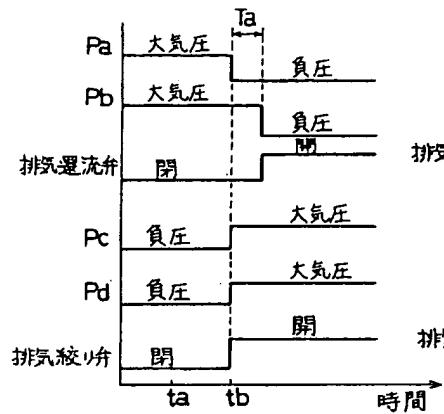
特許出願人 マツダ株式会社  
代理人 弁理士 小谷 悅司  
同 弁理士 長田 正  
同 弁理士 伊藤 孝夫

- 27 -

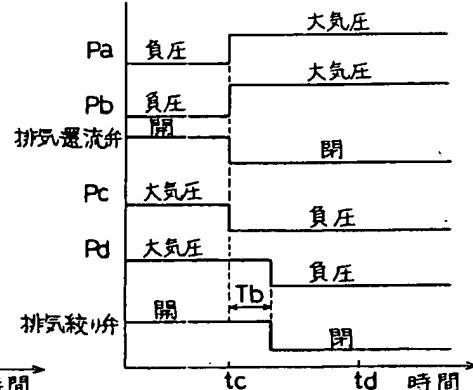
第 1 図



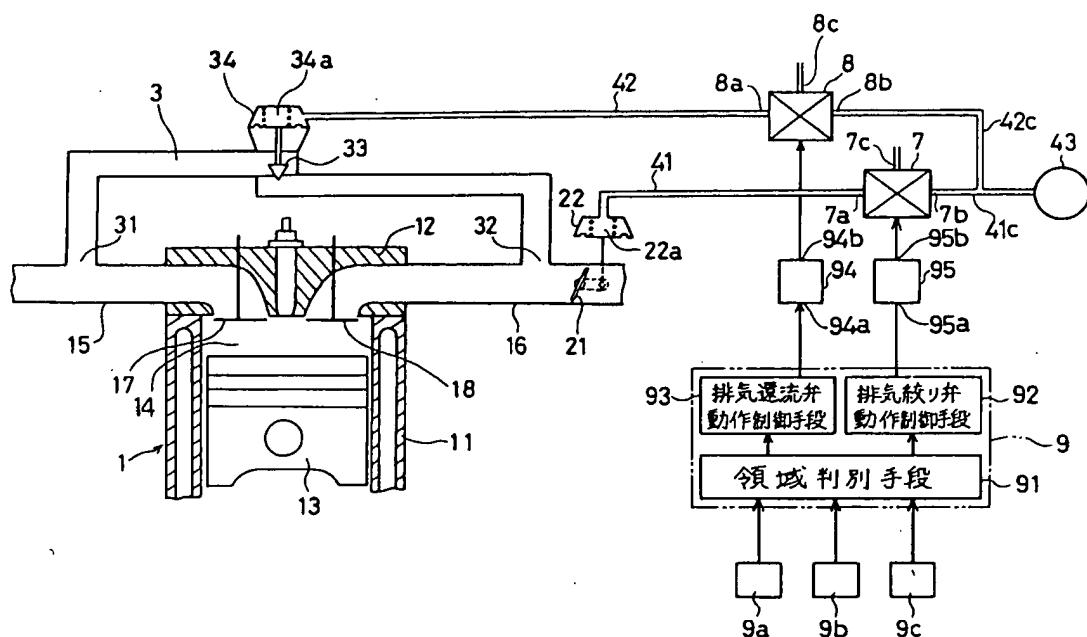
第 2 図



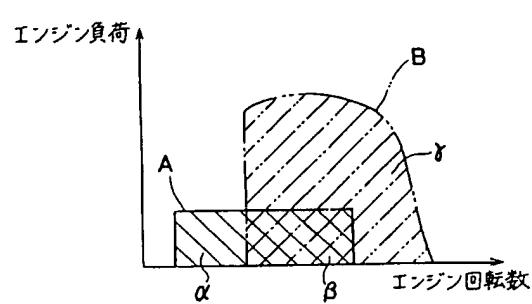
第 3 図



第 4 図



第 5 図



PAT-NO: JP402125954A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02125954 A

TITLE: EXHAUST GAS RECIRCULATION CONTROL DEVICE OF DIESEL  
ENGINE

PUBN-DATE: May 14, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
KONO, HIROTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MAZDA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP63276982

APPL-DATE: October 31, 1988

INT-CL (IPC): F02M025/07, F02M025/07, F02M025/07

US-CL-CURRENT: 123/568.28, 123/FOR.125

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the exhaust amount of NOx by controlling an EGR (exhaust gas recirculation) valve to open delaying to the opening of an exhaust gas throttle valve when the exhaust throttle valve is opened, while closing the EGR valve when the exhaust throttle valve is closed even in the exhaust gas recirculation area.

CONSTITUTION: While an exhaust throttle valve 21 is provided on the way of an exhaust gas passage 16, an EGR valve 33 is provided on the way of an EGR passage 3 linking between the exhaust gas passage 16 at the upper stream of the valve 21 and an intake passage 15, and the valves 21 and 33 are opened and closed by actuators 22 and 34 of a diaphragm system respectively. The negative pressure chambers 22a and 34a of the actuators 22 and 34 are connected to the outlets 7a and 8a of three-way switching valves 7 and 8 through delay valves 5 and 6, and the negative pressure chambers 22a and 34a are made to enable to connect to a vacuum pump 43 or to the atmosphere by the switching valves 7 and 8. And the switching valve 8 is controlled to close the EGR valve 33 in a

specific amount when the exhaust throttle valve 21 is closed even in the exhaust gas recirculation area.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio